Exercices corrigés de Résistance des Matériaux

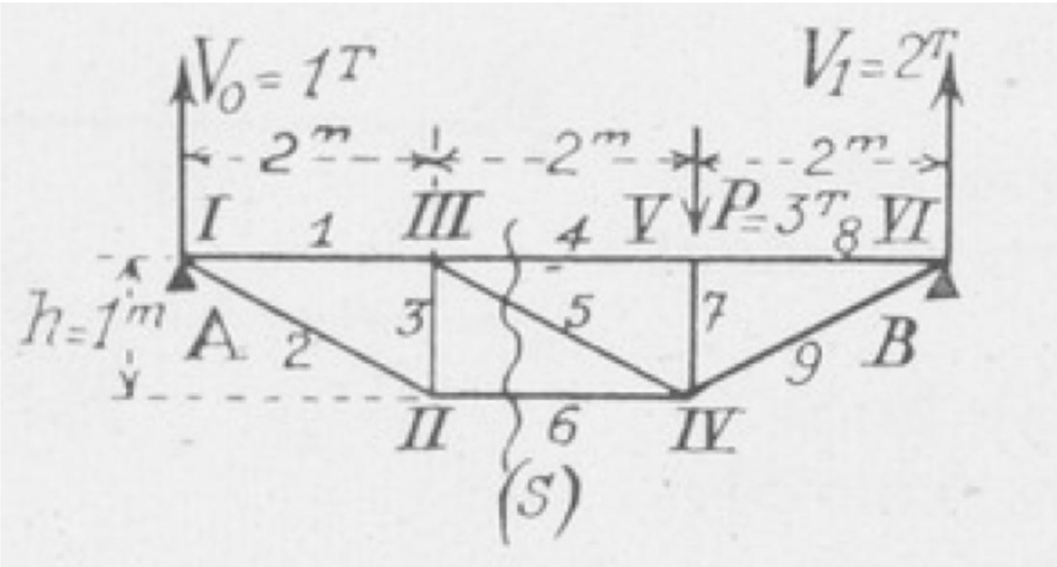
Treillis isostatiques

1. Treillis 1 [1]

Les nœuds sont numérotés de I à VI. Une force P = -3 Tonnes est appliquée au nœud V.

1/ Déterminer les réactions d'appui en A et B

2/ En déduire les efforts dans les barres 1 à 9



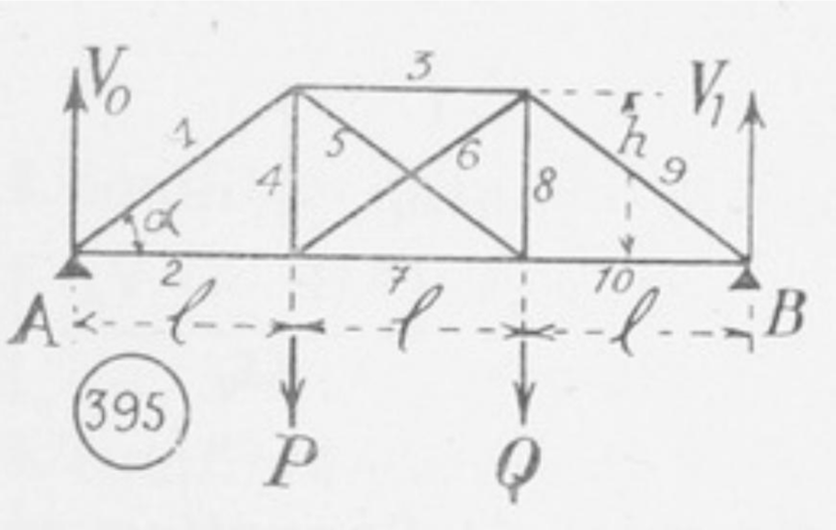
Voir la correction

2. Treillis 2 [1]

Soit le treillis articulé ci-dessous. Les barres sont surabondantes et on ne peut pas déterminer les efforts normaux dans toutes les barres avec seulement l'équilibre des nœuds.

On peut cependant, par l'équilibre des nœuds, calculer N_1, N_2, N_9, N_{10} en fonction de P et Q.

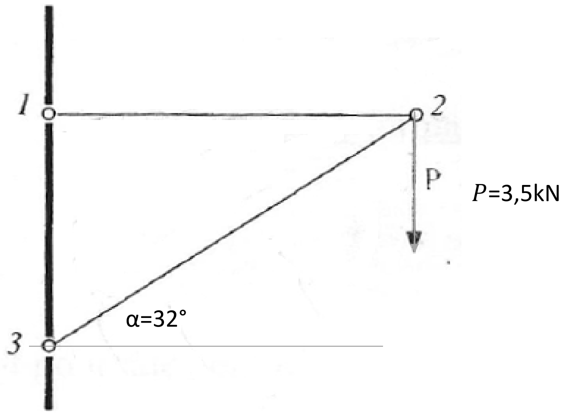
1. Appliquer le PFS pour exprimer les réactions $Y_A = V_0$ et $Y_B = V_1$ en A et B en fonction des efforts P et Q
2. Exprimer N_1, N_2, N_9, N_{10} en fonction de P et Q.



Voir la correction

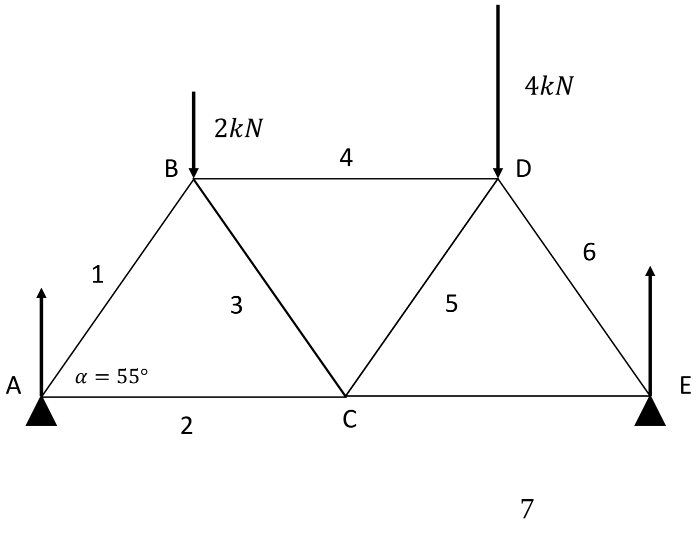
3. Treillis

Soit le treillis ci-dessous. Déterminer les efforts dans les deux barres.



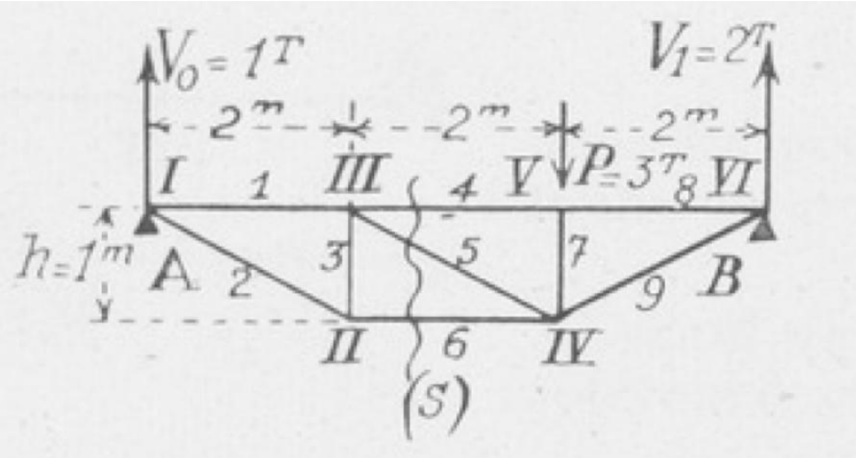
4. Treillis

Calculer les efforts dans les barres 1 à 4.



Corrections

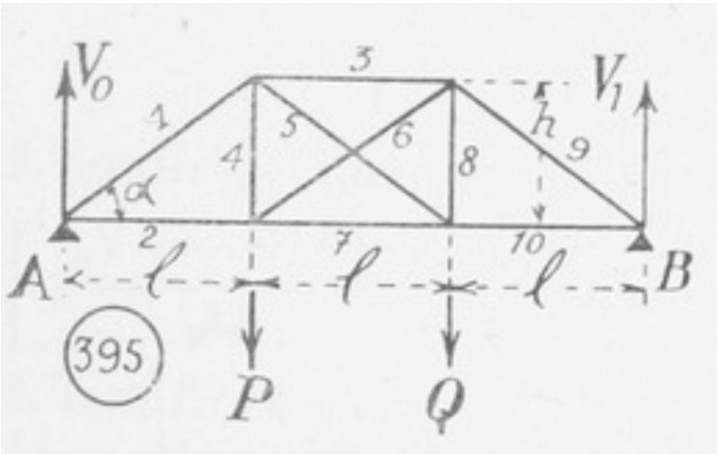
1. Treillis 1 [1]



Mesurés à l'échelle des forces, on a les résultats ci-dessous (compression +, traction —) :

Barres	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Efforts en tonnes...	2;	—2,4;	1;	4;	—2,4;	—2;	3;	4;	—4,5

2. Treillis 2 [1]



1/ PFS

$$Y_A + Y_B - P - Q = 0$$

$$Y_B.3L - P.L - 2Q.L = 0$$

$$Y_B = \frac{P + 2Q}{3}; Y_A = \frac{2P + Q}{3}$$

2/

Equilibre du nœud A

$$-N_1.\cos\alpha - N_2 = 0$$

$$-N_1.\sin\alpha + Y_A = 0$$

$$\begin{cases} N_1 = \dfrac{Y_A}{\sin\alpha} \\ N_2 = -N_1.\cos\alpha = -\dfrac{Y_A}{\tan\alpha} \end{cases}$$

Equilibre du nœud B

$$N_9.\cos\alpha + N_{10} = 0$$

$$-N_9.\sin\alpha + Y_B = 0$$

$$\begin{cases} N_9 = \dfrac{Y_B}{\sin\alpha} \\ N_{10} = -\dfrac{Y_B}{\tan\alpha} \end{cases}$$

3. Treillis

Equilibre du nœud 2

En x

$$N_{12} + N_{32}.cos(\alpha) = 0$$

En y

$$-P + N_{32}.sin(\alpha) = 0$$

$$N_{32} = \frac{3,5}{sin(32°)} = 6,62\ kN$$

$$N_{12} = -\frac{3,5}{sin(32°)}.cos(32°) = -5,62\ kN$$

4. Treillis

$$Y_A - F_B - F_D + Y_E = 0$$

$$-F_B.\frac{\mathrm{L}}{2} - \mathrm{F_D}.\frac{3\mathrm{L}}{2} + \mathrm{Y_E}.2\mathrm{L} = 0$$

Donc

$$\mathrm{Y_E} = \frac{1}{2}.(F_B.\frac{1}{2} + \mathrm{F_D}.\frac{3}{2})$$

$$\mathrm{Y_E} = 3,5\mathrm{kN}$$

$$\mathrm{Y_A} = 2,5\mathrm{kN}$$

Equilibre du nœud A

$$Y_A - N_1.\sin(\alpha) = 0$$

$$-N_1.cos(\alpha) - N_2 = 0$$

$$N_1 = 3,05\ kN$$

$$N_2 = -1,75\ kN$$

Equilibre du nœud B

$$-Y_B + N_1.\sin(\alpha) + N_3.\sin(\alpha) = 0$$

$$N_1.\cos(\alpha) - N_3.cos(\alpha) - N_4 = 0$$

$$N_3 = -0{,}61\ kN$$

$$N_4 = 2{,}10\ kN$$

Références Bibliographiques

[1] E. Callandreau, *Problèmes de résistance des matériaux avec leurs solutions*. Albin Michel, 1944. [En ligne]. Disponible sur: Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France